

EVALUASI NILAI NUTRITIF PROTEIN BAHAN PAKAN UNTUK TERNAK UNGGAS

Zuprizal¹, Arif Ismail², M. Kamal¹ dan Supadmo¹

INTISARI

Penelitian bertujuan untuk mengevaluasi nilai nutritif protein bahan pakan yang banyak digunakan dalam menyusun ransum ternak unggas di Indonesia. Bahan pakan yang digunakan yaitu *Poultry Meat Meal* (PMM), *Meat Bone Meal* (MBM), Tepung ikan impor (TII) *Chili enapasca*, Tepung ikan lokal (TIL) *steam dried* Fisindo Jawa Timur, Bungkil Kedelai (BLK) dan *Rapeseed Meal* (RSM). Analisis bahan pakan yang dilakukan meliputi : Analisis proksimat (protein kasar, serat kasar, ekstrak eter dan abu); analisis mineral Ca dan P; analisis kandungan asam amino dan analisis nilai pencernaan protein *in vitro*. Kandungan protein kasar dari bahan pakan yang dianalisis adalah : 61,49; 53,70; 70,38; 60,41; 49,45 dan 38,54% berturut-turut untuk PMM, MBM, TII, TIL, BLK dan RSM. Kandungan asam amino lisinnya adalah : 3,57; 2,03; 4,69; 3,53; 3,33; 1,65%. Sedangkan nilai pencernaan untuk protein *in vitro* adalah 42,00; 39,00; 44,00; 56,00; 60,00 dan 73,00%. Dari analisis protein kasar, asam amino dan nilai pencernaan protein *in vitro* dapat dibuat persamaan regresi untuk mencari hubungan diantara ketiganya. Hasil penelitian menunjukkan persamaan garis regresi: untuk protein kasar dan nilai pencernaan protein *in vitro* adalah $Y = 101,80 - 0,99X$; ($P < 0,01$). Protein kasar dan aspartat $Y = 3,08 + 0,03X$. Protein kasar dan glutamat $Y = 11,90 - 0,02X$. Protein kasar dan serin $Y = 0,12 + 0,05X$; ($P < 0,05$). Protein kasar dan histidin $Y = -0,54 + 0,02X$; ($P < 0,05$). Protein kasar dan glisin $Y = 5,43 + 0,18X$; ($P < 0,05$). Protein kasar dan threonin $Y = 0,91 + 0,06X$; ($P < 0,01$). Protein kasar dan arginin $Y = -0,41 + 0,10$; ($P < 0,01$). Protein kasar dan alanin $Y = 1,25 + 0,06X$. Protein kasar dan tirosin $Y = 0,30 + 0,02X$; ($P < 0,01$). Protein kasar dan metionin $Y = 0,19 + 0,03X$. Protein kasar dan valin $Y = 0,83 + 0,04X$; ($P < 0,05$). Protein kasar dan fenilalanin $Y = 2,54 + 0,004X$. Protein kasar dan isoleusin $Y = 1,00 + 0,03X$; ($P < 0,05$). Protein kasar dan leusin $Y = 2,36 + 0,03X$; ($P < 0,05$). Protein kasar dan lisin $Y = 0,57 + 0,05X$; ($P < 0,05$). Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa bahan pakan sumber protein hewani lebih baik dari pada bahan pakan sumber protein nabati. Tepung ikan impor lebih baik dari pada tepung ikan lokal. Kandungan dari beberapa asam amino bahan pakan (serin, histidin, glisin, treonin, arginin, tirosin, valin, leusin, isoleusin dan lisin) mempunyai ketergantungan terhadap kandungan protein kasar. Sebaliknya asam amino aspartat, glutamat, alanin, metionin dan fenilalanin tidak tergantung pada kandungan protein kasar.

(Kata kunci: Bahan pakan sumber protein, Nilai nutritif, Pencernaan protein *in vitro*, Asam amino).

Buletin Peternakan 25 (1): 17 - 24, 2001

¹ Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

² Sarjana Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

NUTRITIVE VALUE EVALUATION OF PROTEIN FEEDSTUFFS FOR POULTRY

ABSTRACT

The research was conducted to evaluate the nutritive value of protein feedstuffs for poultry in Indonesia. The feedstuffs used were poultry meat meal (PMM), meat bone meal (MBM), fish meal chili enapasca (TII), fish meal steam dried Fisindo Jawa Timur (TIL), soybean meal (BLK) and rapeseed meal (RSM). The analyzed feedstuffs be done includes: proximate analysis (crude proteine, extract ether, crude fibre and ash), Ca and P analysis, amino acids analysis and *in vitro* proteine digestibility (IVPD) analysis. Crude protein (CP) content of feedstuffs were found 61.49; 53.70; 70.38; 60.41; 49.45 and 38.54% for PMM, MBM, TII, TIL, BLK, and RSM, respectively. Lysin content were 3.57; 2.03; 4.69; 3.53; 3.33 and 1.65%. IVPD content were 42.00; 39.00; 44.00; 56.00; 60.00 and 7.300%, respectively. Linear regresion analysis using the data found showed that for CP and IVPD value resulted $Y = 101.80 - 0.99X$; ($P < 0.01$). CP and aspartic acid: $Y = 3.08 + 0.03X$. CP and glutamic acid: $Y = 11.90 - 0.22X$. CP and serine: $Y = 0.12 + 0.05X$; ($P < 0.05$). CP and histidin: $Y = -0.54 + 0.02X$; ($P < 0.05$). CP and glycine: $Y = 5.43 + 0.18X$; ($P < 0.05$). CP and threonine: $Y = 0.91 + 0.06X$; ($P < 0.01$). CP and arginine: $Y = -0.41 + 0.10X$; ($P < 0.01$). CP and alanine: $Y = 1.25 + 0.06X$. CP and tyrosine: $Y = 0.30 + 0.02X$; ($P < 0.01$). CP and methionine: $Y = 0.19 + 0.03X$. CP and valine: $Y = 0.83 + 0.04X$; ($P < 0.05$). CP and phenylalanine: $Y = 2.54 + 0.004X$. CP and isoleusine: $Y = 1.00 + 0.03X$; ($P < 0.05$). CP and leucine acid: $Y = 2.36 + 0.03X$; ($P < 0.05$). CP and lysine acid: $Y = 0.57 + 0.05X$; ($P < 0.05$). It can be concluded that feedstuffs from animal protein source was better than vegetable protein source. Imported fish meal was better than locally fish meal. Amino acids content of feedstuffs (serine, histidine, glisine, threonine, arginine, tyrosine, valine, leusine, lysine and isoleusine) depend on the crude protein content, but not for aspartic acid, glutamic acid, alanine, metionine, and phenilalanine.

(Key words: Feedstuffs, Nutritive value, *In vitro* proteine digestibility, Amino acid).

Pendahuluan

Perkembangan usaha peternakan unggas pada dasarnya dipengaruhi oleh bibit, tata laksana dan pakan. Pakan merupakan salah satu faktor penting yang harus benar-benar diperhitungkan, karena sekitar 60 sampai 75 % dari biaya produksi terserap kedalam pakan (Sibbald, 1987).

Pakan dikatakan berkualitas baik apabila telah mengandung nutrien dalam keadaan yang seimbang, serta asam amino esensialnya tersusun dalam keseimbangan yang serasi (Anggorodi, 1985). Selanjutnya dinyatakan bahwa salah satu komponen yang sering dijadikan standar untuk menilai kualitas pakan adalah kadar protein, sedangkan nilai nutritif protein ditentukan oleh jumlah dan imbanan

asam amino esensial yang terdapat dalam ransum (Maynard dan Loosli, 1980).

Pengetahuan tentang ketersediaan asam amino dalam bahan pakan sangat penting untuk menyusun formulasi ransum yang dibutuhkan unggas, karena jumlah asam amino yang tersedia dalam bahan pakan sering kali lebih rendah daripada jumlah asam amino yang dibutuhkan untuk keperluan produktifitas unggas.

Banyak faktor yang mempengaruhi komposisi asam amino bahan pakan. Meskipun demikian umumnya tidak mungkin untuk menganalisis semua sampel dari bahan pakan yang digunakan untuk menyusun ransum. Oleh karena itu diperlukan penelitian untuk mengestimasi komposisi asam amino pada bahan pakan berdasarkan komposisi proksimat (Ward, 1989).

Komposisi nutrisi bahan pakan sumber protein dalam negeri (lokal) masih berdasarkan hasil analisis proksimat saja yaitu protein kasar. Padahal telah diketahui bahwa nilai nutritif protein tidak hanya tergantung pada protein kasar saja tetapi juga tergantung pada pencernaan asam amino penyusunannya dan kegunaan metaboliknya (Zuprizal *et al.*, 1993).

Dengan mengetahui nilai nutrisi bahan pakan berdasarkan protein kasar, kandungan asam amino dan pencernaannya serta nilai metaboliknya maka kita dapat menyusun ransum lebih rasional dan efisien. Dengan demikian kita dapat menekan pemborosan asam amino dan nitrogen yang dapat menambah beban pencemaran lingkungan.

Sibbald (1987) dan Parsons (1990) menyatakan pencernaan protein dan asam amino adalah salah satu faktor yang penting untuk mengevaluasi nilai nutrisi protein bahan pakan. Penggunaan nilai pencernaan protein dan asam amino bahan pakan menghasilkan nilai ketepatan dalam menyusun ransum, disamping itu mempunyai nilai ekonomis yang tinggi. Lebih lanjut dikatakan bahwa dalam menentukan nilai pencernaan dan metabolik asam amino dapat dilakukan dengan metode *in vivo* dan *in vitro*, akan tetapi percobaan *in vitro* relatif lebih sederhana (Uzu, 1993).

Berdasarkan uraian diatas, penulis berkeinginan untuk menganalisis kadar protein, nilai pencernaan protein *in vitro* dan komposisi asam amino bahan pakan. Pertimbangan tersebut diharap para penyusun ransum dapat mengestimasi nilai pencernaan protein dan komposisi asam amino dari protein kasar, sehingga akan didapatkan ransum yang berkualitas baik dan mempunyai nilai ekonomis yang rendah.

Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi bahan pakan sumber protein hewani dan nabati yang biasa digunakan untuk menyusun ransum ternak unggas di Indonesia. Penelitian ini merupakan penelitian awal untuk mengevaluasi nilai nutrisi bahan pakan yang tidak berdasarkan komposisi kimianya saja seperti yang dilakukan selama ini.

Materi dan Metode

Bahan pakan

Penelitian menggunakan bahan pakan sumber protein yaitu *Poultry Meat Meal* (PMM), *Meat Bone Meal* (MBM), *Fish Meal Chili enapasca*, *Fish Meal* (sistem dried Fisindo), Bungkil kedelai dan *Rape seed Meal* (MSM).

Peralatan yang digunakan

Peralatan yang digunakan seperangkat alat Analisis Proksimat (analisis protein kasar, serat kasar, abu, ekstrak eter) dan analisis Ca dan P. Seperangkat alat Analisis Asam amino yang terdiri dari HPLC, detektor *Flourescence*, tabung reaksi dan filter Millex. Seperangkat alat pencernaan *Protein in vitro*, yaitu *waterbath*, tabung reaksi, kertas saring *whatman* nomor 41 dan alat protein mikro Kjeldahl.

Analisis proksimat

Analisis proksimat menurut AOAC (1990), yang dianalisis adalah protein kasar (PK), serat kasar (SK), ekstrak eter (EE), abu, serta analisis Calcium (Ca) dan Fosfor (P).

Analisis pencernaan protein

Analisis pencernaan protein menurut Han dan Parsons (1991). Sampel bahan ditimbang 200 mg dan dilarutkan kedalam 9 ml 0,1 N *buffer walphole* pH 2,0 dan ditambahkan 1 ml enzim pepsin konsentrasi 2%. Diinkubasi selama 5 jam pada suhu 37°C dalam *waterbath*, kemudian disentrifuge pada 3000 rpm selama 20 menit. Supernatan diambil 5 ml dan dimasukkan dalam tabung reaksi dan ditambahkan 5 ml TCA konsentrasi 20%. Diinkubasi pada suhu kamar selama 15 jam, kemudian disaring dengan kertas saring *whatman* nomor 41. Nitrogen protein dalam filtrat dianalisa dengan mikro Kjeldahl. Prosentase protein tercerna dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut :

$$\text{Persentase protein tercerna} = \frac{\text{mg N dalam filtrat} \times 6,25}{\text{mg sampel} \times \% \text{ protein bahan}} \times 100\%$$

Analisis komposisi asam amino

Sampel kering sebanyak 50mg dituang dalam tabung reaksi, ditambahkan 4 ml HCl 6N. Dihidrolisis pada suhu 110°C selama 24 jam, didinginkan dan dinetralkan sehingga volume menjadi 100 ml, kemudian disaring dengan *filter millex* (0,045 μ m). Sampel diambil 3 μ m ditambah 500 μ m larutan OPA, direaksikan selama 5 menit dan diinjeksikan ke HPLC larutan OPA terdiri dari 0,01 gr phethaldehyd ditambah 1 ml metanol dan 4 ml buffer borat pH 9,1. Buffer borat dibuat dengan 3,092 g H₃PO₃ dilarutkan dalam 80 ml aquades, dibuat pH-Analisis datanya 9,1.

Analisis data

Data yang diperoleh adalah kadar PK, SK, lemak kasar, abu, Ca, fosfor, nilai kecernaan protein, dan komposisi asam amino bahan pakan sumber protein. Untuk melihat hubungan nilai kecernaan *in vitro* protein kasar dan komposisi asam amino dengan kadar PK, data dianalisis dengan persamaan regresi, yaitu : $Y = a + bX$, Y adalah nilai kecernaan protein (%) atau komposisi asam amino (%) dan X adalah kadar PK (%) (Astuti, 1980).

Hasil dan Pembahasan

Komposisi nutrisi bahan pakan sumber protein

Komposisi kimia dari PMM, Tepung ikan *Chili enapasca*, MBM, Bungkil kedelai, RM dan Tepung ikan lokal adalah tertera pada Tabel 1.

Dari analisis proksimat (Tabel 1) terlihat ada beberapa bahan pakan yang hasilnya berbeda dengan yang tercantum dalam tabel komposisi makanan ternak, misalnya kandungan PK bungkil kedelai, pada tabel diatas PK bungkil kedelai 49,45%. Menurut Hartadi *et al.* (1993) kandungan protein bungkil kedelai adalah 41,3 sampai 44,6%, sedangkan menurut Perry (1984) sebesar 44 sampai 49%. Perbedaan semacam ini sering terjadi pada analisis proksimat. Menurut Hartadi *et al.*

(1993) perbedaan bisa disebabkan karena perbedaan dalam pemrosesan bahan pakan.

Tepung ikan lokal dan tepung ikan impor pada tabel terlihat bahwa tepung ikan impor mempunyai PK dan asam amino lisin lebih besar dari pada tepung ikan lokal yaitu pada tepung ikan impor kandungan protein kasarnya 70,38% dan asam amino lisinnya 4,69%, pada tepung ikan lokal PK nya 60,71% dan asam amino lisinnya 3,53%. Tetapi kandungan asam amino metionin pada tepung ikan lokal lebih tinggi dari pada tepung ikan impor yaitu pada tepung ikan lokal 2,84% dan pada tepung ikan impor 1,91%. Hal ini membuktikan bahwa kualitas tepung ikan impor masih lebih baik untuk pakan unggas dari pada tepung ikan lokal, yang mungkin disebabkan karena dalam pemrosesan bahan tepung ikan impor lebih baik.

Kandungan PK dan asam amino lisin pada PMM lebih besar dari MBM yaitu PMM PKnya 61,49% dan asam amino lisinnya 3,57%; pada MBM protein kasarnya 53,70% dan asam amino lisinnya 2,03%, tetapi kandungan asam amino metioninnya relatif sama. Hal ini wajar karena dilihat dari bahan baku PMM berasal dari daging ayam, sedangkan MBM berasal dari tulang dan daging.

Dari hasil analisis komposisi kimia (PK dan asam-asam amino) yang didapat pada penelitian ini terlihat bahwa bahan pakan sumber protein hewani lebih baik daripada bahan pakan sumber protein nabati. Hasil ini sesuai dengan yang dilaporkan oleh Larbier dan Leclercq (1992). Kandungan nutritif tepung ikan lokal lebih rendah dibanding tepung ikan impor, dan kandungan nutritif RM lebih rendah dibanding bungkil kedelai. Hasil ini sesuai dengan yang dilaporkan oleh Zuprizal *et al.* (1991).

Dengan menggunakan data dari hasil analisis Tabel 1, dapat dibuat persamaan regresi antara protein kasar dan komposisi asam amino dari semua sampel bahan pakan yang terlihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Nilai nutritif (*poultry meat meal*), tepung ikan *chili enapasca*, (*meat bone meal*), bungkil kedelai, *rapeseed meal*, tepung ikan (*steam dried fisindo*) (*Nutritif value of poultry meat meal, fish meal, soybean meal, rape seed, local fish meal*)

| Nutrien (<i>Nutrient</i>) | Bahan pakan (<i>Feedstuffs</i>) | | | | | |
|--|-------------------------------------|---|----------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|--|
| | PMM (<i>poultry meat meal</i>) | T. Ikan Chili (<i>chili fish meal</i>) | MBM (<i>meat bone meal</i>) | B. Kedelai (<i>Soybean meal</i>) | Rape seed <i>meal</i> | T. Ikan Lokal (<i>Local fish meal</i>) |
| Analisis proksimat (%) ^a (<i>Proximate analysis</i>) | | | | | | |
| DM (<i>Dry matter</i>) | 94,66 | 92,49 | 93,71 | 92,19 | 93,64 | 91,70 |
| PK (<i>Crude protein</i>) | 61,49 | 70,38 | 53,70 | 49,45 | 38,54 | 60,41 |
| SK (<i>Crude fiber</i>) | 0,79 | 0,32 | 0,80 | 7,88 | 11,30 | 0,76 |
| EE (<i>Ether extract</i>) | 9,32 | 7,58 | 6,81 | 2,12 | 1,58 | 14,81 |
| Abu (<i>Ash</i>) | 14,59 | 12,96 | 14,94 | 14,28 | 12,11 | 12,05 |
| Ca (<i>Calcium</i>) | 10,67 | 9,61 | 15,22 | 4,24 | 4,87 | 8,22 |
| P (<i>Phosphorus</i>) | 2,10 | 2,28 | 3,16 | 0,70 | 0,87 | 2,39 |
| Komposisi Asam Amino (%) ^b (<i>Amino Acid Composition</i>) | | | | | | |
| Asparat | 6,83 | 5,98 | 4,86 | 5,61 | 2,58 | 12,11 |
| Glutamat | 16,19 | 15,66 | 6,70 | 12,84 | 11,37 | 4,87 |
| Serin | 5,12 | 3,92 | 3,45 | 2,07 | 1,53 | 0,87 |
| Histidin | 1,49 | 1,49 | - | 0,49 | 0,69 | 0,86 |
| Glicin | 9,29 | 7,40 | 6,31 | 1,62 | 0,99 | 3,14 |
| Treonin | 3,34 | 3,89 | 1,82 | 1,59 | 1,23 | 1,98 |
| Arginin | 8,63 | 6,52 | 4,75 | 3,44 | 3,02 | 4,98 |
| Alanin | 10,05 | 3,83 | 6,30 | 3,03 | 2,60 | 3,72 |
| Tirosin | 2,55 | 2,27 | 1,20 | 1,48 | 1,11 | 1,81 |
| Metionin | 1,49 | 1,91 | 1,51 | 1,04 | 1,21 | 2,84 |
| Valin | 5,28 | 4,37 | 3,38 | 2,45 | 2,40 | 3,15 |
| Fenilalanin | 4,01 | 3,35 | 2,35 | 3,14 | 2,27 | 3,11 |
| Isoleusin | 4,24 | 3,63 | 2,06 | 2,41 | 2,18 | 3,15 |
| Leusin | 6,36 | 5,91 | 3,83 | 4,01 | 3,18 | 3,95 |
| Lisin | 3,57 | 4,69 | 2,03 | 3,33 | 1,65 | 3,53 |
| Kecernaan <i>in vitro</i> (%) ^c (<i>In vitro protein digestibility</i>) | | | | | | |
| Protein kasar (<i>crude protein</i>) | 42,00 | 44,00 | 39,00 | 60,00 | 73,00 | 56,00 |

^a Hasil analisis proksimat di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan UGM (*Proximate analysis by in Laboratory of Animal Nutrition Faculty Animal Science, GMU*).

^b Hasil analisis komposisi asam amino di Pusat Antar Universitas Pangan Gizi UGM (*Amino acids analysis done in AUC for Food and Nutrition GMU*)

^c Hasil analisis nilai kecernaan protein *in vitro* di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian UGM. (*Protein digestibility in vitro done in Faculty of Agriculture Technology GMU*)

Tabel 2. Persamaan regresi protein kasar dan asam amino
(*Linear regression of crude proteins and amino acids*)

| Asam amino (<i>Amino acid</i>) | Persamaan (<i>Linear regression</i>) | Statistik (<i>Statistic</i>) |
|----------------------------------|--|--------------------------------|
| Aspartat | $Y = 3,08 + 0,03X$ | ns |
| Glutamat | $Y = 11,90 - 0,02X$ | ns |
| Serin | $Y = 0,12 + 0,05X$ | ($P < 0,05$) |
| Histidin | $Y = -0,54 + 0,02X$ | ($P < 0,05$) |
| Glisin | $Y = 5,43 + 0,18X$ | ($P < 0,05$) |
| Treonin | $Y = -0,91 + 0,06X$ | ($P < 0,05$) |
| Arginin | $Y = -0,41 + 0,10X$ | ($P < 0,01$) |
| Alanin | $Y = 1,25 + 0,06X$ | ns |
| Tirosin | $Y = 0,30 + 0,02X$ | ($P < 0,01$) |
| Metionin | $Y = 0,19 + 0,03X$ | ns |
| Valin | $Y = 0,83 + 0,04X$ | ($P < 0,05$) |
| Fenilalanin | $Y = 2,24 + 0,004X$ | ns |
| Isoleusin | $Y = 1,00 + 0,03X$ | ($P < 0,05$) |
| Leusin | $Y = 2,36 + 0,03X$ | ($P < 0,05$) |
| Lisin | $Y = 0,57 + 0,05X$ | ($P < 0,05$) |

ns = non significant

Analisis regresi protein kasar terhadap pencernaan protein *in vitro* menunjukkan bahwa pencernaan protein *in vitro* tergantung pada kadar protein ($b = -0,99$; $r = -0,73$; $P < 0,01$). Persamaan regresi untuk kadar protein dan nilai pencernaan protein *in vitro* adalah $Y = 101,80 - 0,99X$ yang berarti bahwa protein kasar dan pencernaan protein *in vitro* terjadi penurunan pencernaan protein *in vitro* sebesar 0,99 per unit kenaikan protein kasar.

Analisis regresi kadar protein terhadap asam amino aspartat menunjukkan bahwa asam amino aspartat tidak tergantung pada protein kasar ($b = 0,03$; $r = 0,28$). Analisis regresi protein kasar terhadap asam amino glutamat menunjukkan bahwa asam amino glutamat tidak tergantung pada protein kasar. Persamaan regresi untuk protein kasar dan asam amino glutamat tidak dipengaruhi protein kasar. Analisis regresi protein kasar terhadap asam amino serin menunjukkan bahwa kandungan asam amino serin tergantung dari protein kasar, ($b = 0,05$; $r = 0,55$; $P < 0,05$), yang berarti bahwa pada protein kasar dan kandungan asam amino serin terjadi kenaikan asam amino serin sebesar 0,05 persatuan unit kenaikan protein kasar. Analisis regresi

protein kasar dan asam amino histidin menunjukkan bahwa kandungan asam amino histidin tergantung pada protein kasar, ($b = 0,22$; $r = 0,59$; $P < 0,01$), yang berarti bahwa pada protein kasar dan kandungan asam amino histidin terjadi kenaikan asam amino histidin sebesar 0,22 persatuan unit kenaikan kadar protein. Analisis regresi kadar protein dan asam amino glisin menunjukkan bahwa asam amino glisin tergantung pada protein kasar, ($b = 0,18$; $r = 0,71$; $P < 0,05$), yang berarti bahwa pada protein kasar dan asam amino glisin terjadi peningkatan asam amino glisin sebesar 0,18 persatuan unit kenaikan protein kasar. Analisis regresi protein kasar terhadap asam amino treonin menunjukkan bahwa asam amino treonin tergantung pada protein kasar, ($b = 0,06X$; $r = 0,95$; ($P < 0,05$), yang berarti bahwa pada protein kasar dan asam amino treonin terjadi peningkatan asam amino treonin sebesar 0,06 persatuan unit kenaikan protein kasar. Analisis regresi protein kasar dan asam amino arginin menunjukkan bahwa kandungan asam amino arginin tergantung pada protein kasar, ($b = 0,10$; $r = 0,85$; $P < 0,01$), yang berarti bahwa pada protein kasar dan asam amino arginin terjadi peningkatan asam amino

sebesar 0,10 per unit kenaikan protein kasar. Analisis regresi protein kasar terhadap asam amino alanin menunjukkan bahwa asam amino alanin tidak tergantung pada protein kasar. Analisis regresi protein kasar terhadap asam amino tirosin menunjukkan bahwa asam amino tirosin tergantung pada protein kasar, ($b=0,02$; $r=0,83$; $P<0,01$), yang berarti bahwa pada protein kasar dan asam amino tirosin terjadi peningkatan asam amino tirosin sebesar 0,02 persatuan unit kenaikan protein kasar. Analisis regresi protein kasar dan asam amino metionin tidak menunjukkan ketergantungan asam amino metionin terhadap protein kasar. Analisis regresi protein kasar dan asam amino valin menunjukkan bahwa kandungan asam amino valin tergantung pada protein kasar, ($b=0,04$; $r=0,79$; $P<0,01$), yang berarti bahwa pada protein kasar dan asam amino valin terjadi peningkatan asam amino valin sebesar 0,04 persatuan unit peningkatan protein kasar. Analisis regresi protein kasar dan asam amino penilaian menunjukkan bahwa asam amino penilaian tidak tergantung pada protein kasar. Analisis regresi protein kasar dan asam amino isoleusin menunjukkan bahwa asam amino isoleusin tergantung pada protein kasar, ($b=0,03$; $r=0,73$; $P<0,05$), yang berarti bahwa pada protein kasar dan asam amino isoleusin terjadi peningkatan asam amino isoleusin sebesar 0,03 persatuan unit peningkatan protein kasar. Analisis regresi protein kasar dan asam amino leusin menunjukkan bahwa asam amino leusin tergantung pada protein kasar, ($b=0,03$; $r=0,64$; $P<0,05$), yang berarti bahwa pada protein kasar dan asam amino leusin terjadi peningkatan asam amino leusin sebesar 0,03 persatuan unit kenaikan protein kasar. Analisis regresi protein kasar terhadap asam amino lisin menunjukkan bahwa asam amino lisin tergantung pada protein kasar, ($b=0,05$; $r=0,53$; $P<0,05$), yang berarti bahwa pada protein kasar dan kandungan asam amino lisin terjadi kenaikan asam amino lisin 0,05 persatuan unit protein kasar.

Hubungan antara protein kasar dengan asam amino yang terdapat dalam bahan pakan dapat digunakan sebagai angka prediksi untuk

menentukan jumlah asam amino yang tergantung dalam bahan pakan tersebut. Karena kita ketahui bahwa untuk biaya analisis kandungan asam amino bahan pakan sangat mahal. NRC (1994) melaporkan ada beberapa asam amino yang mempunyai nilai ketergantungan dengan kandungan protein kasar. Hasil penelitian ini sesuai dengan yang dilaporkan oleh NRC (1994).

Kesimpulan

Asam amino histidin, glisin, treonin, arginin, tirosin, valin, isoleusin, leusin dan lisin mempunyai ketergantungan terhadap kadar protein, yaitu semakin tinggi kadar protein, maka dalam protein tersebut kadar asam amino histidin, glisin, treonin, arginin, valin, isoleusin, leusin dan lisin semakin tinggi. Asam amino aspartat, glutamat, alanin, metionin dan penilalanin tidak mempunyai ketergantungan terhadap kadar protein.

Tepung ikan impor lebih baik dari pada tepung ikan lokal karena mempunyai kandungan protein kasar dan asam amino lisin lebih besar.

Bahan pakan sumber protein hewani yang diwakili tepung ikan lebih baik daripada bahan pakan sumber protein nabati yang diwakili bungkil kedelai.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini dibiayai oleh Dana Masyarakat (DIK) Universitas Gadjah Mada dengan surat perjanjian pelaksana penelitian nomor: UGM/446/J.01.P/ PL.06.05/97 tanggal 1 Juli 1997 untuk itu peneliti mengucapkan terima kasih.

Daftar Pustaka

- Anggorodi. 1985. Kemajuan Mutakhir dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- AOAC. 1990. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical

- Chemist. AOAC. Washington DC, USA.
- Astuti, M. 1980. Rancangan Percobaan dan Analisis Statistik. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Han, Y. and C. M. Parsons. 1991. Protein and amino acid quality of feather meals. *Poultry Sci.* 70 : 812-822.
- Hartadi, H., Soedomo Reksohadiprodjo, dan A. D. Tillman. 1993. Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Larbier, M. and B. Leccercq. 1992. Nutrition et Alimentation des Volailles. Institute National De la Recherche Agronomique, Paris.
- Maynard, L. A. and J. K. Loosli. 1980. Animal Nutrition. McGraw Hill Book. Company Inc., New York. Toronto, London.
- NRC. 1994. Nutrient Requirement of Poultry. National Academy Press, Washington, DC. Ninth Revised Edition.
- Parsons, C. M. 1990. Digestibility of Amino Acids in Feedstuffs for Poultry. Page 22-229 in : Proceedings Maryland Nutrition Conference for feed Manufacturers, March 22-23, 1990. University of Maryland, College Park, MD.
- Perry, T. W. 1984. Animal Life-Cycle Feeding and Nutrition. Orlando Academics Press, New York.
- Sibbald, I. R. 1987. Estimation of Bio available Amino Acids in Feeding stuffs for Poultry and Pigs: A Review with Emphasis on Balance Experiments. *Can J. Sci.* 67 : 221 - 301.
- Uzu, G. 1993. Requirement in Digestible Amino Acids for Poultry. Words Poultry Science Association Proceedings. 9th European Symposium in Poultry Nutrition Poland.
- Ward, N. E., 1989. Regression estimates of amino acids in ingredients. *Feedstuffs.* 63 : 26.
- Zuprizal, M. Larbier, A. M. Chagneau, and M. Lessire. 1991 Effect of protein intake on true digestibility of amino acids in rapeseed meals for adult roosters force fed with moistened Feed. *Anim. Feed Sci. Technol.* 34 : 255 - 260.
- Zuprizal, A. Wibowo, M. Kamal dan L. Mira Yusiati. 1993. Evaluasi Protein dan Energi Pakan. Forum Komunikasi Hasil Penelitian Bidang Peternakan. Yogyakarta.